A Montero (E.)

FACULTAD DE MEDICINA DE MEXICO

EL CLORAL
BAJO EL PUNTO DE VISTA MÉDICO-LEGAL

TESIS INAUGURAL

Que para el exámen general de Medicina, Cirujía y Obstetricia presenta al Jurado Calificador

ENRIQUE MONTERO

Alumno de la Escuela Nacional de Medicina y de la Escuela práctica Médico-Militar, practicante en el Hospital Militar de San Lúcas

LIBRARY
SURGEON GENERAL'S OFFICE
JUL 10 1899

MÉXICO
TIPOGRAFIA LITERARIA DE FILOMENO MATA
Esquina de San Andrés y Betlemitas, números 8 y 9

1884

C. J. M. Bandera. Sinodal Propietario.

FACULTAD DE MEDICINA DE MEXICO

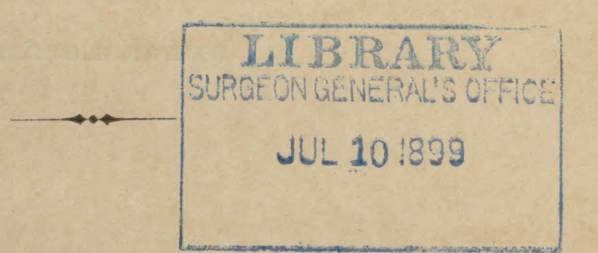
EL CLORAL
BAJO EL PUNTO DE VISTA MÉDICO-LEGAL

TESIS INAUGURAL

**Que para el exámen general
de Medicina, Cirujía y Obstetricia presenta al Jurádo Calificador**

ENRIQUE MONTERO

Alumno de la Escuela Nacional de Medicina
y de la Escuela práctica Médico-Militar, practicante en el Hospital Militar
de San Lúcas



MÉXICO
TIPOGRAFIA LITERARIA DE FILOMENO MATA
Esquina de San Andrés y Betlemitas, números 8 y 9

1884

A la memoria de mi Padre

Profunda veneracion.

A MI MADRE

Cariño sin límites.

Al Dr. Francisco Montes de Oca

Homenaje de admiracion al gran Maestro.

Profundo reconocimiento al protector de la juventud Médica.

Al General Mariano Jimenez,

Gobernador interino del Estado de Oaxaca

Eterna gratitud.

A LOS ILUSTRADOS DOCTORES

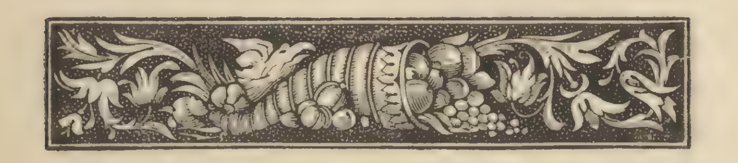
Ricardo Vértiz é Ildefonso Velasco

A MIS MEJORES AMIGOS

Rosendo Pineda, Emilio Pimentel,

DR. ALFONSO RUIZ ERDOZAIN

Y CAYETANO RAMIREZ.



INTRODUCCION

BIEN sabido es que los libros que ocupan la atencion del estudiante, miéntras adquiere la erudicion científica que le es necesaria para el ejercicio de su profesion, no satisfacen del todo el programa didáctico que cada autor se traza; ya sea porque en algunos puntos la ciencia no ha dicho aún la última palabra, y tienen por consiguiente que quedar incompletos ó apenas iniciados; ó bien porque la claridad no sea

precisamente lo que más resalte en la exposicion del asunto: de allí resulta que con frecuencia el profesor se vé obligado á desplegar considerable actividad para llenar vacíos, aclarar y ampliar ciertas cuestiones y acaso para corregir errores, emprendiendo nuevas investigaciones por su propia cuenta, y dándoles la clave de ellas á los alumnos para que por su parte contribuyan, en su esfera de accion al adelanto de la ciencia.

En efecto; en el curso de Medicina Legal, del año próximo pasado, el Sr Andrade llamó seriamente la atencion de los alumnos acerca de lo incompleto que estaba todavía el estudio del hidrato de cloral, tanto bajo el punto de vista terapéutico como toxicológico, puesto que áun no se conoce definitivamente su accion en el organismo, ni las trasformaciones que en él sufre, ni si experimenta cambio alguno al atravesar el torrente circulatorio; ignorándose tambien cuál sea el mejor procedimiento de química analítica para demostrar su presencia en caso de enve-

nenamiento. Estas son las cuestiones que nuestro maestro presentaba á la consideracion de sus discípulos, estimulándolos para que emprendieran un trabajo esperimental que condujera si no á la resolucion, al ménos á la aclaracion de algunos de aquellos puntos.

Tanto en el país como en el extranjero, el hidrato de cloral, ha ocupado la atencion de gran número de experimentadores en lo que respecta á su accion fisiológica, así como en lo que se refiere á los cambios que sufre en el organismo; y sin embargo, en estos puntos nada ha logrado asentarse definitivamente, si bien es cierto que la opinion más generalmente admitida, es la de que el hidrato de cloral se trasforma en la economía en cloroformo y en ácido fórmico, deduciendo de allí, naturalmente, sus propiedades hipnóticas y anestésicas. Rabuteau, Paulliér, Hetet, profesan estas ideas fundándose nuicamente en los resultados que la experimentacion les ha dado; pero desgraciadamente los métodos de investigacion cien-

tífica no han presidido sus procedimientos, puesto que del laboratorio han extendido sus conclusiones al organismo, sin tener en cuenta que, para que estas fueran verdaderas y aceptables, era preciso que dimanaran de un estudio esperimental verificado directamente sobre el organismo, y que entre las condiciones de este y las de un laboratorio químico, hay una diferencia incalculable. Ahora bien; siempre que se trate de realizar un fenómeno cuyas circunstancias nos son perfectamente conocidas, debemos procurar que aquellas sean las mismas, á trueque de fracasar en la empresa. Si pues no ha sido este el procedimiento de las varias autoridades en la ciencia, muy justa es nuestra desconfianza en las conclusiones que asientan como verdades científicas, sin que tal mérito tengan para nosotros.

El primer trabajo nacional que se ha presentado en esta materia revelándose contra la manera de ver de los sabios de ultramar, fué el del ilustrado Dr. Hidalgo Carpio, que por una série de experiencias,

sobre animales, llegó á concluir con toda evidencia que el cloral hidratado no se trasforma en cloroformo y ácido fórmico en el organismo, si no que se descompone dando nacimiento á productos desconocidos. De esta conclusion lo único útil que podemos aceptar es, que no existe tal cambio en cloroformo; porque la segunda parte de su aserto es demasiado vaga y hasta contradictoria.

En efecto, dice así:

"6 °. Al penetrar en la sangre sufre el cloral una trasformacion *desconocida* y bajo esta forma es como circula por todos los órganos y viene á obrar sobre el cerebro."

"7 °. Dicha trasformacion *desconocida*, *revela* la existencia de dos compuestos clorados, uno que goza de ciertas propiedades químicas negativas, que no corresponde á algunos de los cuerpos clorados que hasta hoy se han estudiado por la química, y otro que puede considerarse como un cloruro de formila."

Algun tiempo despues aparecieron las

tésis de los Dres. Inclán y Galindo, confirmando las ideas emitidas por el Dr. Carpio.

Deseando el Dr. Andrade dilucidar experimentalmente este asunto tan controvertido; en presencia de sus discípulos emprendió unas experiencias, en animales de pequeña talla, intoxicándolos con el hidrato de cloral. El procedimiento que siguió para la investigacion, fué el aconsejado en tales casos, es decir, someter la sangre y las principales vísceras del animal al aparato de Lallemand, como medio infalible para llegar al resultado que se desea;más he aquí que, con grande admiracion de los circunstantes, la piedra de toque falla, haciéndonos testigos de hechos enteramente inesperados. Fué el caso, que en unos ensayos apareció un precipitado en la solucion de nitrato de plata, que se disolvia en el amoniaco y en el ácido nítrico; y en otros los resultados eran enteramente negativos, puesto que el líquido argéntico quedaba enteramente trasparente. Ahora bien, ¿de qué dependía esto?

¿Por qué haciendo uso del mismo hidrato de cloral, á la misma dósis, en animales muy aproximadamente semejantes y operándo de igual manera, los resultados eran diferentes? En vista de estos resultados contradictorios, nada más natural que esa especialísima situacion de espíritu en que nos encontrábamos todos, incluso el Sr. Andrade, quien con toda la rectitud y buena fé del hombre de ciencia, confesó ingénuamente que por lo pronto no podia explicarse esa diversidad de efectos, siendo así que las causas que se procuraban poner en accion eran las mismas.

Como es fácil suponer, no fué posible continuar esta investigacion en la cátedra, por más que abundara en interés para todos los que presenciábamos el hecho; en tales circunstancias el Sr. Andrade invitó á los alumnos para que por su parte trataran de dilucidar el punto, haciéndoles ver la importancia y trascendencia del caso.

En vista del carácter meramente experimental que entrañaba la cuestion, con-

cebí la esperanza de abordarla, resuelto á poner de mi parte cuanto estuviera, por llegar, si no á una conclusion exacta, cuando ménos aproximada á la verdad; pero convencido de la debilidad de mis fuerzas para llevar á cabo tamaña empresa, solicité la cooperacion de mi inteligente amigo, el Dr. Alfonso Ruiz, preparador de la clase de Medicina Legal.

Aprovecho esta oportunidad para hacerle presente mi reconocimiento por los servicios que tan útil y bondadosamente me ha prestado en mis investigaciones.

Perfectamente convencido de que la experimentacion requiere, entre otras cosas, la repeticion del hecho en cuestion, un número considerable de veces, á fin de variar las circunstancias que no esten ligadas con el fenómeno, por relacion de causalidad; instituí una série de experiencias, que ascienden á treinta y cuatro, para colocarme en la posicion que exigen los métodos de investigacion científica, aunque siempre limitado por los escasos elementos con que contaba para ello.

Con excepcion de siete, todas han sido practicadas en perros de gran talla, de once kilos de peso, término médio.

No haré en detalle la historia de ellas, porque esto no tendrá importancia ninguna; solamente me detendré en aquellas que por cualquier motivo me parezcan dignas de especial mencion.

Comprendo que este humilde trabajo, acaso no sea digno del ilustrado Jurado que sobre él tiene que emitir su fallo; pero si algo me ha animado á presentarlo, es precisamente la indisputable competencia que le caracteriza en estos asuntos, y por consiguiente, el conocimiento que posee de todas las dificultades que hay que vencer, haciéndose más grandes estas á medida que el experimentador es más inesperto; así pues, he tenido más en cuenta la benevolencia de mis jueces, que el valor de este corto ensayo que hoy tengo el honor de someter á su ilustrado juicio.

El Cloral descubierto en 1832 por Liebig habia quedado hasta cierto punto ignorado, como quedan otros muchos descubrimientos de la ciencia pura, hasta que reciben alguna aplicacion de importancia. Tal fué lo que aconteció el año de 1869 con aquel producto en el laboratorio de Liebreich; bajo la accion de un álcali, Liebreich lo descompuso en ácido fórmico y cloroformo, y esto le sugirió la idea de emprender nuevos estudios, á fin de ver si podria emplearse como sucedáneo del cloroformo. Desde entónces aquel compuesto llamó la atencion de

los químicos y terapéutas; las experiencias se multiplicaron considerablemente, dando esto orígen á opiniones muy diversas segun el resultado que cada investigador obtenia.

En el país los profesores Andrade é Hidalgo Carpio han prestado útil contingente en esta materia.

El hidrato de cloral, cuya fórmula es $C_4HCL^3 + 2HO$, perfectamente puro es blanco, cristaliza en agujas prismáticas ó en placas cuadrangulares segun el modo de preparacion; su olor picante recuerda algo el del cloroformo; de sabor dulce al principio y amargo poco despues; se volatiliza completamente como el alcanfor sin pasar por el estado líquido; funde entre $+46^\circ$ y $+50^\circ$ constituyendo un líquido limpio, muy refringente, entrando en ebullicion á $+95^\circ$. Su solubilidad sigue la regla general de los compuestos orgánicos; es decir, se disuelve en el agua, en el alcohol, en el éter, cloroformo, sulfuro de carbono y en los hidrocarburos líquidos. Como propiedad particular es digna

de mencion la influencia que tiene sobre la fermentacion alcohólica deteniéndola ú oponiéndose á ella; é igualmente la que tiene sobre la putrefaccion oponiéndose á su desarrollo.

Como el estudio de su accion fisiológica está íntimamente ligado con las conclusiones que obtuve en mis experiencias, prefiero primero describir estas á fin de que se vea el fundamento que tengo para aceptar ó rechazar las opiniones relativas á esta parte de la cuestion.

—1ª Experiencia.—A las diez y cuarenta y siete minutos de la mañana hicimos ingerir á un perro, que pesaba 3 kilos, 2 gramos de hidrato de cloral incorporados en carne: á las doce y seis minutos comenzaron á mostrarse los efectos fisiológicos por una dificultad marcada para mantenerse en pié; el animal se balanceaba de uno y otro lado teniendo que desplegar considerables esfuerzos para mantenerse en equilibrio sobre sus cuatro miembros; á poco apareció en sus fauces una espuma blanca; su situacion era cada vez

más penosa; la estacion de pié más y más difícil, hasta llegar á caer varias veces y sólo conseguir levantarse despues de esfuerzos considerables. En medio de tales angustias pasó una hora sin que pudiéramos observar nada nuevo; entónces determinamos administrarle más cloral, pero prefiriendo la vía hipodérmica, para lo cual le inyectamos 2 gramos más. Nueve minutos despues yacía sumergido en el más profundo sueño; apenas un ligero estremecimiento recorria su cuerpo cuando produciamos un ruido intenso cerca de él. Ya en esta situacion parecianos observar mejor el estado de las grandes funciones de su organismo; y encontramos que la facultad refleja y la sensibilidad al dolor eran completamente nulas; la respiracion tranquila; la circulacion muy activa; el corazon palpitaba tan rápidamente que fué imposible contar sus pulsaciones. No encontrando ya dato que recojer resolvimos hacer el análisis de la sangre, para lo cual le sangramos abundantemente, por la vena crural, dejándole casi exangüe.

El análisis lo practicamos por medio del aparato de Lallemand, tal como se usa en estos casos, y obtuvimos en la solucion de nitrato de plata una coloracion oscura y desprendimiento de humos blancos con olor de *barbas de elote;* este olor ha sido comparado por el Sr. Carpio, al que dan los *pepinitos.* Como no tuvimos el cuidado de acidular la solucion de nitrato de plata, recurrimos á sus reacciones características para tener la conviccion de que lo que habia en las esferas de Liebig era cloruro de plata; al efecto, tratado por el ácido nítrico, el precipitado fué completamente disuelto quedando la solucion limpia y trasparente; esto nos puso alerta para las experiencias subsecuentes proponiéndonos analizar cuidadosamente el precipitado obtenido, pues en nuestro concepto, la poca atencion que se ha puesto en esta parte de la operacion ha originado errores de consideracion que han contribuido á hacer difícil la solucion del problema. En efecto; si nos hubiéramos conformado con tratar el precipitado por el

amoniaco, como es costumbre, nada habriamos aclarado respecto á la presencia del cloruro de plata, puesto que el óxido y el carbonato son tambien solubles en aquel líquido. Personne mismo incurre en igual defecto, puesto que sin el análisis cuidadoso del precipitado que obtenia en sus experiencias, asienta que era formado por el cloruro de plata, deduciendo de ahí la presencia del cloroformo en las materias que examinaba.

El mismo autor insiste mucho en el olor de cloroformo que percibia en las materias que sujetó á la experimentacion; pero como se recordará, este hecho lo hemos negado terminantemente, pues en ninguna de nuestras experiencias hemos tenido conocimiento de él por mucho cuidado que hayamos puesto en su investigacion.

Bouchut, por otra parte, ha presentado una memoria anunciando que el hidrato de cloral produce cloroformo en la economía, y se funda para ello en que la orina del animal en que ha experimentado, con-

tiene cloroformo. Para determinar la presencia se ha valido del licor cupro-potásico que, segun dice él, es reducido por el cloroformo; pero esta experiencia ha sido refutada por Personne mismo que ha demostrado que el ácido úrico se descompone en presencia de los álcalis en amoniaco, ácido oxálico y ácido fórmico, cuerpos eminentemente reductores.

De suerte que ni las experiencias de Personne, ni las de Bouchut, dan las suficientes garantías para creer que el hidrato de cloral se trasforme en la economía en cloroformo, y que este se encuentre ya en la sangre, como asienta uno ó ya en la orina, como dice el otro.

La experiencia que he descrito en detalle, fué repetida seis veces siempre en condiciones enteramente semejantes y siempre llegando á los mismos resultados en lo relativo al precipitado y á la presencia de los humos blancos, sin que hasta allí, pudiéramos darnos cuenta del fenómeno.

En medio de estas dudas consultamos la opinion del Sr. Dr. Andrade, sin dejar

de tener en cuenta las ideas del Sr. Hidalgo Carpio, quien se explicaba el desprendimiento de los humos blancos, considerándolos como derivados clorados.

Con el consejo del Sr. Andrade, y ya un poco más peritos en la manipulacion, procuramos metodizar las experiencias que de nuevo íbamos á emprender. Al efecto, principiamos por darle una disposicion nueva al aparato, pues en mi concepto era él la causa probable de error. Le hice ver al Sr. Ruiz que á la temperatura elevada á que se tenian que someter los tapones de corcho y los tubos de cauchuc, que forman parte del aparato de Lallemand, era casi seguro que los alteraba, dando lugar á desprendimiento de productos carbonados y sulfurosos; que estos arrastrados por la corriente de aire desalojado podrian muy bien ir á alterar la solucion de nitrato de plata y por consiguiente ser la causa de resultados erróneos. Convino el Sr Ruiz en la justicia de esta observacion y adoptó la nueva disposicion que me proponia dar al aparato.

Ya reformado quedó de la manera siguiente:

Un matráz y una probeta unidos por un largo tubo de vidrio acodado en ángulo recto en sus dos estremidades, es en esencia el aparato; pero creo conveniente entrar en algunos detalles para que se vea claramente culáes fueron las causas de error que traté de evitar.

El matraz está perfectamente cerrado por un tapon de hule y atravesado por dos tubos de vidrio: uno inmergente que llega cerca del fondo del matraz y le pone en comunicacion con un fuelle de mano, destinado á establecer una corriente de aire entre el exterior y el interior del matraz, y otro de o, 86 centímetros de largo de paredes gruesas, bicodado: una de sus extremidades emerge del cuello del matraz y la otra se introduce en una copa que contiene el reactivo en solucion; este es el tubo que hay que someter á una temperatura elevada en el horno de reverbero supuesto que es el que establece la comunicacion directa entre las ma-

terias contenidas en el matraz y el líquido argéntico. Como á la temperatura á que se tiene que llevar el tubo de vidrio es bastante elevada para reblandecerle y esto podria traer trastornos en la operacion como nos sucedió dos veces, envolvimos la parte del tubo que se expone al fuego en láminas de oropel, subsanando así ese inconveniente; además, como el tubo es demasiado largo y el vidrio desigualmente conductor del calor, es fácil su ruptura y para obviar este nuevo inconveniente, le introdujimos en un tubo de porcelana antes de acodarlo, de esta manera logramos dar al aparato mayor seguridad. Se ve por la exposicion que hemos hecho de nuestra modificacion, que solo en el matraz hay un tapon de hule y esto sin inconveniente puesto que allí no hay elevacion de temperatura capaz de alterarle; en lo demás, el tubo de vidrio se encarga de establecer la comunicacion entre el matraz y la probeta de verificacion. Ya armados con nuestro aparato dimos principio á la segunda série de experiencias.

Descubierta la arteria y vena crurales de un perro, inyectamos hasta 2 gramos de hidrato de cloral en solucion, y fraccionadamente, con intervalos de quince minutos; casi inmediatamente pudimos notar los efectos siguientes: gemidos suaves, que acaso podrian traducirse más bien como indicio de bienestar, que de pena en el animal; respiracion entrecortada, pulsacion rápida y frecuente; secrecion salivar abundante y sumamente considerable, orina de color rojo; insensibilidad completa, abolicion de toda clase de fenómenos reflejos; inyeccion conjuntival; resolucion muscular muy pronunciada. Tratamos de ver si sujetándolo á un dolor intenso tampoco respondia á la exitacion, y para ello comprimimos entre las garras de una pinza el nervio crural, que habiamos descubierto al hacer la inyeccion, y notamos que hacia movimientos de defensa, procurando escapar al instrumento.

Toda esta observacion la hicimos en los quince minutos que siguieron á la inyeccion del hidrato de cloral. Volvimos á ad-

ministrar de idéntica manera, una cantidad igual á la anterior, y el único cambio que hubo fué que la respiracion por una parte, se hacia lenta y regular, en tanto que la sensibilidad al dolor, por la otra, se habia embotado considerablemente, puesto que comprimiendo otra vez el nervio crural, ya el animal no dió señas de sufrir como ántes. Con el objeto de estudiar la sangre del perro, le inyectamos 4 gramos más divididosen dos partes y con intervalo de quince minutos; de suerte que al fin logramos sumergirlo en el más profundo sueño. Por medio del olfato examinamos los gases de la expiracion por ver si podiamos percibir en ellos el olor de cloroformo que tanto cita Personne y no pudimos percibir más que el olor marcadísimo del cloral; no obstante, temiendo que algo influyera en nosotros la preocupacion, ó bien que á fuerza de manejar tanto el cloral, estuviéramos siendo víctimas de un engaño en nuestros sentidos, apelamos á un juicio enteramente imparcial. Al efecto, suplicamos al Sr. Alcacio que nos die-

ra su opinion, y éste, sin antecedentes de ninguna especie, puesto que no sabia de lo que se trataba, confirmó nuestro parecer diciéndonos que el olor que se percibia, en los productos de la expiracion, era el del cloral. (1) Igual contestacion tuvimos de otros compañeros á quienes consultamos sobre el mismo caso. Dejamos las cosas en este estado durante veinte minutos y luego procedimos á la extraccion de la sangre: para ello introdujimos en la arteria crural un trócar muy fino y por su intermedio pudimos recibir la sangre en un matraz en cantidad hasta de un kilógramo. Acto continuo, procedimos á buscar el cloroformo en nuestro aparato dispuesto tal como lo hemos descrito. El matraz, que contenia la sangre, fué elevado á la temperatura de 40°; el tubo de vidrio llevado al rojo, en un horno de reverbero, y durante una hora estuvimos haciendo pasar una corriente de aire que habia de arrastrar los gases ó vapores que

(1) Esta observacion fué publicada por el mismo Sr. D. Alcacio en "La Escuela de Medicina."

se desprendieran. Al fin dimos por terminada esta primera parte de la operacion, sin haber obtenido resultados positivos de ningun género, puesto que no aparecieron los humos blancos, ni el olor de flores, (barbas de elote) ni coloracion alguna en la solucion de nitrato de plata. No satisfechos con esto, llevamos nuestra investigacion hasta suponer que podria haber cloral *in natura* en las materias, y al efecto introdujimos en el matraz una solucion alcalina, (carbonato de potasa), armamos de nuevo el aparato y lo hicimos funcio nar como ántes, por espacio de media hora sin obtener nada nuevo. Como en esta experiencia procedimos con suma escrupulosidad, los resultados á que llegamos nos parecieron dignos de fé y mucho nos inclinamos á favor de las ideas emitidas por Gubler, Hidalgo Carpio y Andrade; sin embargo como del otro lado se encuentran experimentadores tan respetables como Personne y Oscar Liebreich, quisimos antes de decidirnos, repetir las experiencias, no solo para arraigar en nuestro áni-

mo más profundamente la conviccion, sino tambien para eliminar por este medio alguna causa de error que hubiera pasado desapercibida.

En esta vez, la víctima sacrificada en nuestras pesquizas, fué un hermoso perro de diez kilos de peso; le inyectamos, por partes, 12 gramos de hidrato de cloral, porque nuestra intencion era sacrificarlo, con el objeto de examinar sus principales vísceras. Tanto los efectos fisiológicos que se hicieron aparentes, como la manipulacion durante el análisis de la sangre, así como los resultados siempre negativos que presenciamos, fueron exactamente iguales á los de la experiencia anterior, hasta en lo relativo á la investigacion del cloral *in natura;* por tal motivo he creido conveniente no detenerme más en estos detalles. Pero sí apuntaré lo que de nuevo hubo en ella, y fué que nuestra investigacion la llevamos esta vez no solo sobre la sangre, sino tambien sobre las principales vísceras, tales como el pulmon, el hígado, el bazo y el cerebro. Al efecto,

operamos de la misma manera que si se tratara de explorar la sangre, como en las veces anteriores. Los resultados fueron exactamente los mismos.

Entonces dispusimos nuestras operaciones de manera que pudieran servir de contraprueba á lo obtenido hasta aquí, y puesto que por medio de nuestro aparato exigiamos la presencia del cloroformo en los órganos del animal, á quien habiamos hecho ingerir cloral, quisimos ponerlo directamente en el matraz que contenia las materias, para demostrar que si no se manifestaba el cloroformo, no dependia del análisis, sino de que no existia. En efecto, pusimos en el matraz que contenia la sangre ya alcalinizada, 0.10 centígramos de hidrato de cloral, hicimos funcionar el aparato é inmediatamente se mostró en la probeta un precipitado blanco, coposo de cloruro de plata, que no nos conformamos con calificar de tal, sino que lo recogimos y dividiéndolo en dos partes, una fué tratada por el ácido nítrico hirviente y no se disolvió, y la otra por el amoniaco que lo

disolvió luego; con estas propiedades quedó, pues, demostrado que el precipitado era de cloruro de plata. La segunda contraprueba consistió en colocar en el matraz, perfectamente limpio, una sola gota de cloroformo; pocos instantes despues apareció un precipitado abundante en la probeta, formado de cloruro de plata, cuyo análisis hicimos como en la vez anterior. En nuestras experiencias sucesivas, que llegaron á veinticinco, obtuvimos siempre los mismos resultados, operando en todas ellas de la manera que hemos dicho; como la repeticion del mismo caso no tendria importancia ninguna, hemos creido conveniente no describirlos y pasar á la parte verdaderamente difícil, cual es la de la interpretacion de los fenómenos que hemos presenciado.

Ardua tarea es para el que apenas iniciado en las complicadas cuestiones de la ciencia, pretende investigar algo que áun no está perfectamente aclarado para aumentar con su pequeño contingente el progreso de ella; pero si esto en sí, ya es una

carga inmensa, se multiplica su gravedad de una manera extraordinaria, si al asentar las conclusiones á que se haya llegado en la experimentacion, hay que refutar la opinion de investigadores competentes, de sabios de reconocido mérito. Esta consideracion me haria retroceder sin vacilar, si no llevara en mi favor la muy buena fé con que obro y la ineludible fuerza de la experiencia.

Con los prudentes consejos del Sr. Dr. Andrade y el magnífico ejemplo que pude recojer del eminente C. Bernard, en su libro "La Experimentacion," he podido guiar mis trabajos á buen fin y llegar á las conclusiones siguientes:

1ª. *El hidrato de cloral no se trasforma en cloroformo en la economia.*

Personne y Liebreich insisten demasiado en el olor característico del cloroformo que pudieron percibir en sus experiencias.

La verdad es que en ninguna de las nuestras hemos obtenido ese resultado; pero como muy bien pudiera objetarse que como es el sentido del olfato el que ha

de fallar en este caso, y como su mayor ó menor delicadeza varía con cada individuo, acaso de la poca sensibilidad de nuestro órgano olfativo haya dependido la no percepcion del olor característicodel cloroformo. Pero en primer lugar, no nos atuvimos solamente á nuestras sensaciones, sino que apelamos á las de otras personas; y en segundo, la objecion sería de alguna importancia si se tratara de cantidades pequeñísimas de cloroformo, pero dadas las proporciones de hidrato de cloral que empleamos, la trasformacion en cloroformo debiera haber sido considerable, puesto que está perfectamente demostrado, que en la descomposicion del hidrato de cloral en presencia de un álcali, por cada siete partes de aquel se producen cinco de cloroformo; ahora bien, si en nuestras experiencias aplicamos estas consideraciones, tendremos;que en la primera, habiendo inyectado 8 gramos de hidrato de cloral, habriamos obtenido 5 gramos 5 centígramos de cloroformo, y en la segunda, por 12 gramos de cloral, 8 gramos 45 centígramos

de cloroformo, cantidades más que suficientes para impresionar nuestro olfato y sobre todo para hacerse sensibles al nitrato de plata.

2.° *El hidrato de cloral no atraviesa* in natura *el torrente circulatorio.*

En las veintisiete experiencias que hemos hecho, ni una sola vez lo hemos encontrado, no obstante la investigacion especial que de él hicimos.

3.° Si el hidrato de cloral se descompone en el organismo dando lugar á la formacion de un compuesto clorado, como dice el Sr. Hidalgo Carpio, análogo en sus efectos al cloroformo, *no hay signos de ninguna especie para reconocerlo.*

El mismo Sr. Carpio, no indica cuáles son esos signos ni el medio para reconocerlos; de manera, que si la produccion del precipitado en el aparato de Lallemand, y la formacion de humos blancos de olor característico de flores, fuera la base de su aserto, quedaria experimentalmente refutado, pues como se recordará, bastó la modificacion que en nuestras experiencias hi-

cimos al aparato, quedando todas las demás condiciones las mismas, para que ni los humos ni el precipitado volvieran á presentarse. Si á esto agregamos el resultado obtenido en la experiencia que, como contraprueba, dispusimos al efecto, quedará plenamente demostrado lo que se desea.

En la creencia de que el precipitado y los humos blancos, con su especial olor, tenian por orígen la carbonizacion del cauchuc y de los corchos, en razon de la elevada temperatura á que están sometidos en el aparato de Lallemand, hicimos funcionar el aparato *en blanco* y el precipitado se produjo y aparecieron los humos blancos con su olor de flores.

4.° La hipótesis de Bernard, que dice que el cloral en la economía forma un compuesto cloral-albuminoso muy estable, y que bajo esta forma obra, *solo la admitimos provisoriamente.*

En las experiencias que con este objeto emprendimos, mezclamos 0.20 centígramos de hidrato de cloral con 100 gramos de sangre fresca, en un caso, y con 200

gramos de una solucion albuminosa, en otro; dejamos en reposo estas mezclas por espacio de treinta y seis horas, y al cabo de ese tiempo no se percibia el menor olor de cloroformo, ni se obtenia precipitado alguno en el aparato de Lallemand modificado; pero la produccion de cloroformo se hizo sensible desde que agregamos á la mezcla sugeta á la experiencia, una solucion al vigésimo de carbonato de sosa, puesto que se formó el precipitado de cloruro de plata, perfectamente caracterizado por sus reacciones especiales. Esto prueba que la alcalinidad de la sangre no fué suficiente para provocar la descomposicion del cloral y que hubo necesidad de aumentar álcali para que se produjera. Habria, pues, necesidad de hacer intervenir, en la hipótesis de Bernard causas vitales para explicarnos la estabilidad del compuesto cloral-albuminoso.

5ª *El hidrato de cloral administrado por la vía estomacal, solo se puede encontrar en el tubo digestivo, con tal que no se haya absorbido.*

Este es el único resultado positivo á que he podido llegar en mis experiencias, de una manera constante.

Aquí termino este trabajo, pequeño, si á su importancia se atiende; grande, si con mis débiles fuerzas se compara, pero de todas maneras tengo la conviccion, si no de haber dilucidado enteramente el punto, al menos de haber avanzado algo, por corto que esto sea, en beneficio del que, más apto y más laborioso, venga despues á decir la última palabra en este asunto.

E. Montero.